

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-146003

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 4 L 12/46  
12/28  
12/24  
12/26

H 0 4 L 11/00  
11/08

3 1 0 C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-307078

(22) 出願日

平成 9 年 (1997) 11 月 10 日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号

(71) 出願人 000213297

中部電力株式会社

愛知県名古屋市東区東新町 1 番地

(72) 発明者 河村 浩光

東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三  
菱電機株式会社内

(72) 発明者 高田 亨

愛知県名古屋市緑区大高町字北関山 20 番地  
の 1 中部電力株式会社電力技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外 2 名)

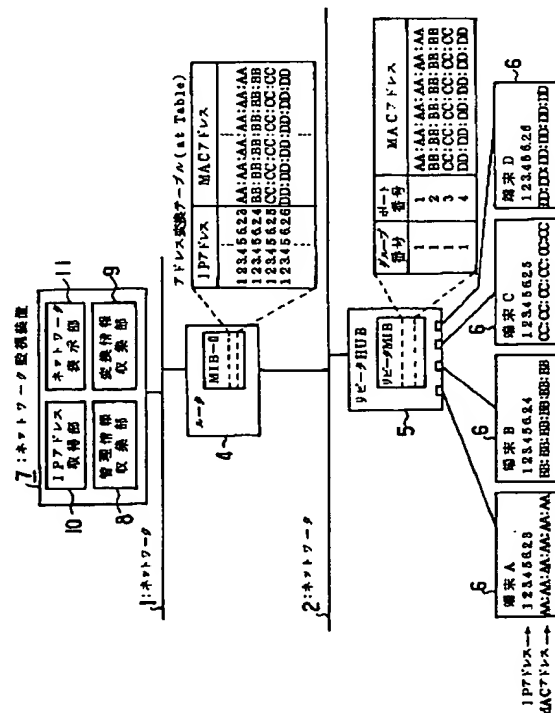
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ネットワーク監視装置及びリピータハブの接続端末認識方法

(57) 【要約】

【課題】 汎用的なリピータ HUB を用いながらもそのリピータ HUB に接続された端末を認識する。

【解決手段】 管理情報収集部 8 は、リピータ HUB 5 のリピータ MIB の rptrAddrTrackNewLastSrcAddress から各グループに含まれる各ポート番号に対応する MAC アドレスを取得する。変換情報収集部 9 は、ルータ 4 の MIB - I I のアドレス変換テーブル (atTable) の atPhysaddress を参照してリピータ HUB 5 から取得した MAC アドレスと同じ MAC アドレスとなるアドレス変換履歴情報を取得する。IP アドレス取得部 10 は、各収集部 8, 9 が取得した各情報に含まれている MAC アドレスを対応づけることによってリピータ HUB 5 の各ポートに接続されている各端末 6 を認識し、その結果、各端末 6 の IP アドレスを取得する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 リピータ機能を有し、ポート番号と各ポートに接続された端末がフレーム転送をした際の当該端末の MAC アドレスとを対応させて記録した管理情報ベースを保持する 1 乃至複数のリピータハブと、

アドレス変換機能を有し、変換した IP アドレスと MAC アドレスとを対応させて記録したアドレス変換テーブルを保持する 1 乃至複数のルータと、

前記端末、前記リピータハブ及び前記ルータを接続する 1 乃至複数のネットワークと、

を有するネットワークシステムにおいて、

前記リピータハブから前記管理情報ベースの内容を収集する管理情報収集手段と、

前記ルータから前記アドレス変換テーブルの内容を収集する変換情報収集手段と、

前記各収集手段が収集した情報に含まれている MAC アドレスを対応づけることによって前記リピータハブの各ポートの接続先の IP アドレスを取得する IP アドレス取得手段と、

を有し、前記端末、前記リピータハブ及び前記ルータのネットワーク接続形態を把握することを特徴とするネットワーク監視装置。

【請求項 2】 前記管理情報ベースとしてリピータ管理情報ベースを利用することを特徴とする請求項 1 記載のネットワーク監視装置。

【請求項 3】 前記アドレス変換テーブルとして MIB-1 の a t T a b l e を利用することを特徴とする請求項 1 記載のネットワーク監視装置。

【請求項 4】 リピータ機能を有し、ポート番号と各ポートに接続された端末がフレーム転送をした際の当該端末の MAC アドレスとを対応させて管理情報ベースに記録する 1 乃至複数のリピータハブと、

アドレス変換機能を有し、変換した IP アドレスと MAC アドレスとを対応させてアドレス変換テーブルに記録する 1 乃至複数のルータと、

前記端末、前記リピータハブ及び前記ルータを接続するネットワークと、

前記端末、前記リピータハブ及び前記ルータのネットワーク接続形態を把握するネットワーク監視装置と、

を有するネットワークシステムにおいて、

前記ネットワーク監視装置において、前記リピータハブから収集した前記管理情報ベースに含まれている MAC アドレスと前記ルータから収集した前記アドレス変換テーブルに含まれている MAC アドレスとを対応づけることによって前記リピータハブの各ポートの接続先の IP アドレスを取得することを特徴とするリピータハブの接続端末認識方法。

【請求項 5】 前記管理情報ベースとしてリピータ管理情報ベースを利用することを特徴とする請求項 4 記載のリピータハブの接続端末認識方法。

【請求項 6】 前記アドレス変換テーブルとして MIB-1 の a t T a b l e を利用することを特徴とする請求項 4 記載のリピータハブの接続端末認識方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、端末、リピータ HUB 及びルータ等が接続されたネットワークシステムのネットワーク接続形態を把握する際、特にリピータ HUB に接続された端末を認識し、その端末の IP アドレスを取得する汎用的かつ効率的な方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】端末、リピータ HUB 及びルータ等が接続されたネットワークシステムにおいて、ネットワーク監視の目的でそのネットワークシステムの接続形態を画面表示したい場合がある。この際、TCP/IP に基づくネットワークシステムにおいては、各端末等の識別情報として IP アドレスを表示することが一般的に行われている。IP アドレスというのは、許可されたネット ID (ネットワークアドレス) 及びネットワークシステム内でユニークに割り振ることができるホスト ID (ホストアドレス) から構成される 32 ビットのネットワーク通信用の論理アドレスであり、各端末等に作為的に設定することができる。このため、ネットワーク管理者等は、管理容易性等のために IP アドレスにある程度規則性を持たせて、各端末等に割り当てている。従って、ネットワークシステムにおける端末等の関連性が把握しやすいため、各端末等に固定的に割り当てられている MAC アドレス (物理アドレス) を予め把握していたとしても、MAC アドレスをそのまま用いずに人的に設定した IP アドレスを表示するようにしている。

【0003】この表示画面の生成は、上記端末等と同じネットワークに接続されたネットワーク監視装置によって行われる。ネットワーク監視装置は、画面表示生成のために逆アドレス解決プロトコル (RARP: Reverse Address Resolution Protocol) サービスを行うことによって予め把握している MAC アドレスに基づいて IP アドレスを取得するようにしている。

【0004】図 4 は、従来におけるネットワークシステムの一形態を示した全体構成図である。ネットワークシステムは、図 4 に示したように各ネットワーク 1、2 に接続されたネットワーク監視装置 3 とルータ 4 とリピータ HUB 5 と端末 6 とで構成されている。各機器 3、4、5、6 には、IP アドレスがそれぞれ割り当てられている。

【0005】ネットワーク監視装置 3 は、ネットワークシステムを監視するための装置であり、前述したように図示しないディスプレイにネットワークシステムの接続形態を表示する。このために RARP サービスを行う機能を有していおり、また、ネットワークシステムに接続

## 3

されている各機器4のMACアドレスをARP (Address Resolution Protocol) を用いることにより又は予め取得している。ルータ4は、管理情報ベース (MIB: Management Information Base) としてMIB-Iを有しているものとする。リピータHUB5は、MIBとしてリピータMIBを有しているものとする。

【0006】次に、従来におけるネットワーク監視装置3によりネットワークシステムを構成する各機器のIPアドレスを取得する手順について説明する。

【0007】ネットワーク監視装置3は、まず、ルータ4を見つける。SNMP (Simple Network Management Protocol) を利用したOpenViewなどの一般的なネットワーク管理装置は、機器4、5の種別を識別できるMIB情報を取得できるので、ネットワーク監視装置3は、ルータ4を見つけることができる。次に、ルータ4は、MIB-Iを有しているので、ネットワーク監視装置3は、MIB-IのatTableのatPhysAddressからそのルータ4のネットワーク監視装置3と接続されているネットワーク1以外のネットワーク2に接続されている機器のMACアドレスとIPアドレスとが対応したデータを収集することができる。ルータ4は、異なるネットワーク間に接続された端末間通信を可能とするためにMACアドレスとIPアドレスとのアドレス変換機能を有しているが、MIB-Iのアドレス変換テーブル (atTable) には、アドレス変換情報としてルータ4を介して通過したパケットの送信元の機器のアドレス (MACアドレスとIPアドレス) が格納されることになる。従って、図4によれば、ネットワーク監視装置3は、そのアドレス変換情報を取得することによってルータ4のネットワーク1以外のネットワーク2側に接続されている機器すなわちリピータHUB5と端末6のMACアドレス及びIPアドレスを知ることができる。なお、パケットの転送を行っていない端末6に関しては、その端末6を送受信先とするパケットのアドレス変換を実行していないのでアドレス変換テーブルに記録されておらず、結果としてその端末6のIPアドレスは取得できない場合も論理的にはあり得る。このように、収集した情報に基づきネットワークシステムの接続形態を各機器3~6のIPアドレスと共に表示することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のネットワーク監視装置では、ルータ4を介して接続された端末6のMACアドレス及びIPアドレスを知ることができるので、端末6がネットワーク2側にあることは特定できても、各端末6がネットワーク2に直接接続されているのか、リピータHUB5に接続されているのか認識することはできない。従って、結果的には、図5に示したようにリピータHUB5と端末6とが階層的では

## 4

なくネットワーク2に同じ階層レベルで接続されたように表示することしかできなかった。

【0009】また、従来のネットワーク監視装置では、ルータ4を介して接続されたリピータHUB5に端末6が接続されていることはリピータMIBを参照すれば知ることができるが、ネットワークシステムの接続形態を正しく表示できるとは限らない。なぜならば、リピータHUB5がMIBとして保持するリピータMIBには、端末6を接続したポートの番号とその端末のMACアドレスとを対応させた情報しか記録されず、IPアドレスは記録されないからである。

【0010】仮に、リピータHUBにMACアドレスに対応させてIPアドレスを持たせるようにすれば、正しい接続形態でネットワークシステムを表示することは可能となるが、リピータHUBに表示用の特別な情報を持たせるようにすると、その情報を持った特別なリピータHUBを用意しなくてはならず汎用的でない。

【0011】本発明は以上のような問題を解決するためになされたものであり、その目的は、汎用的なリピータHUBを用いながらもそのリピータHUBに接続された端末を認識することができるネットワーク監視装置及びリピータハブの接続端末認識方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】以上のような目的を達成するために、第1の発明に係るネットワーク監視装置は、リピータ機能を有し、ポート番号と各ポートに接続された端末がフレーム転送をした際の当該端末のMACアドレスとを対応させて記録した管理情報ベースを保持する1乃至複数のリピータハブと、アドレス変換機能を有し、変換したIPアドレスとMACアドレスとを対応させて記録したアドレス変換テーブルを保持する1乃至複数のルータと、前記端末、前記リピータハブ及び前記ルータを接続する1乃至複数のネットワークとを有するネットワークシステムにおいて、前記リピータハブから前記管理情報ベースの内容を収集する管理情報収集手段と、前記ルータから前記アドレス変換テーブルの内容を収集する変換情報収集手段と、前記各収集手段が収集した情報に含まれているMACアドレスを対応づけることによって前記リピータハブの各ポートの接続先のIPアドレスを取得するIPアドレス取得手段とを有し、前記端末、前記リピータハブ及び前記ルータのネットワーク接続形態を把握するものである。

【0013】第2の発明に係るネットワーク監視装置は、第1の発明において、前記管理情報ベースとしてリピータ管理情報ベースを利用するものである。

【0014】第3の発明に係るネットワーク監視装置は、第1の発明において、前記アドレス変換テーブルとしてMIB-IのatTableを利用するものである。

【0015】第4の発明に係るリピータハブの接続端末認識方法は、リピータ機能を有し、ポート番号と各ポートに接続された端末がフレーム転送をした際の当該端末のMACアドレスとを対応させて管理情報ベースに記録する1乃至複数のリピータハブと、アドレス変換機能を有し、変換したIPアドレスとMACアドレスとを対応させてアドレス変換テーブルに記録する1乃至複数のルータと、前記端末、前記リピータハブ及び前記ルータを接続するネットワークと、前記端末、前記リピータハブ及び前記ルータのネットワーク接続形態を把握するネットワーク監視装置とを有するネットワークシステムにおいて、前記ネットワーク監視装置において、前記リピータハブから収集した前記管理情報ベースに含まれているMACアドレスと前記ルータから収集した前記アドレス変換テーブルに含まれているMACアドレスとを対応づけることによって前記リピータハブの各ポートの接続先のIPアドレスを取得するものである。

【0016】第5の発明に係るリピータハブの接続端末認識方法は、第4の発明において、前記管理情報ベースとしてリピータ管理情報ベースを利用するものである。

【0017】第6の発明に係るリピータハブの接続端末認識方法は、第4の発明において、前記アドレス変換テーブルとしてMIB-11のatTableを利用するものである。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて、本発明の好適な実施の形態について説明する。なお、従来例と同じ構成要素で実現可能なものには同じ符号を付ける。

【0019】図1は、本発明に係るネットワーク監視装置の一実施の形態が監視するネットワークシステムの全体構成図である。ネットワークシステムは、図1に示したように各ネットワーク1、2に接続されたルータ4、リピータHUB5、端末6及びネットワーク監視装置7で構成されている。このネットワークシステムは、TCP/IPに基づき通信が行われ、そのため各機器4～7には、IPアドレスがそれぞれ割り当てられている。

【0020】このうち、ルータ4は、アドレス変換機能を有しており、異なるネットワーク間に接続された端末間通信を可能としている。また、ルータ4は、MIBとしてMIB-11を有しており、MIB-11のアドレス変換テーブル(atTable)のatPhysAddressに、アドレス変換情報としてルータ4を介して通信をした端末6の変換した各アドレス(MACアドレス及びIPアドレス)を記録する。リピータHUB5は、当然のようにリピータ機能を有しており、また、SNMP(Simple Network Management Protocol)エージェント機能をRAMやROMに持ち、SNMPマネージャであるネットワーク監視装置7のネットワーク管理要求に応えることができる。また、リピータHUB5は、MIBとしてリピータMIBを有して

おり、各ポートが属するグループ番号、ポート番号、各ポートに接続された端末6がフレーム転送をした際の送信元の当該端末6のMACアドレスとを対応させて保持する(rptrGroupCapacity, rptrAddrTrackNewLastSrcAddress)。

【0021】ネットワーク監視装置7は、図1に示した機能ブロックによると、リピータHUB5からリピータMIBの内容を収集する管理情報収集部8と、ルータ4からMIB-11のアドレス変換テーブルの内容を収集する変換情報収集部9と、管理情報収集部8及び変換情報収集部9が収集した情報に含まれているMACアドレスを対応づけることによってリピータHUB5の各ポートの接続先のIPアドレスを取得するIPアドレス取得部10と、取得したIPアドレスでネットワークシステムの接続形態を表示するネットワーク表示部11とを有している。ネットワーク監視装置7は、TCP/IPに基づくネットワーク通信が可能な汎用的なコンピュータにより実現できるため、ハードウェアとしては、CPU、メモリ、通信インタフェースやマウス、ディスプレイ等の入出力装置、ディスク装置などの外部記憶装置等の一般的な機器を具備させればよい。ハードウェアとして特別な機器等は不要である。上記各手段8～11は、CPUと各機能を実現するための各アプリケーションによって実現される。

【0022】本実施の形態において特徴的なことは、ルータ4が保持しているMIB-11の情報並びにリピータHUB5が保持しているリピータMIBの情報を有効に利用することによってルータ4やリピータHUB5に特別な情報を持たせなくてもリピータHUB5に接続された端末6を認識することができるようにしたことである。これにより、ルータ4、リピータHUB5及び端末6のネットワーク接続形態を把握することができる。

【0023】次に、本実施の形態におけるネットワーク監視装置7がリピータHUB5に接続された端末6を認識し、その端末6のIPアドレスを取得する処理について図2に示したフローチャートを用いて説明する。

【0024】ネットワーク監視装置3は、まず、処理対象とするルータ4を特定する(ステップ101)。本実施の形態の場合は、1台のルータ4しか接続されていないが、複数台接続されている場合は、ネットワーク監視装置7が直接接続されたネットワーク1から順に遠いネットワーク2へと処理を進めればよい。続いて、ネットワーク監視装置7は、そのルータ4の先に接続されているリピータHUB5のIPアドレスを取得する(ステップ102)。このようにして、リピータHUB5のIPアドレスを取得することができる。なお、リピータHUB5のリピータMIBには、フレーム転送をした端末6のIPアドレスは保持できないが、自己のIPアドレスの設定は、通常のネットワーク機器と同様に可能である。また、ルータ4は、ネットワーク2に接続されてい

7

る機器がリピータHUBであるかどうかを、リピータMIBの有無やMIBの中の情報等を参照することによって識別することができる。ネットワーク監視装置7は、このようにしてIPアドレスを取得することによって、リピータHUB5と通信を行うことができるようになる。ここで、ネットワーク監視装置7の管理情報収集部8は、リピータHUB5のリピータMIBのrpitrGroupCapacityの値からグループ数を取得する(ステップ103)。図1に示した例では1である。そして、リピータMIBのrpitrAddrTrackNewLastSrcAddressから各グループに含まれる各ポート番号に対応するMACアドレスを取得する(ステップ104)。すなわち、ネットワーク監視装置7は、リピータMIBのうち図1に示した情報を収集することになるが、この情報の中にはリピータHUB5に接続されている各端末6のMACアドレスが含まれている。

【0025】次に、ネットワーク監視装置7の変換情報収集部9は、ルータ4のMIB-11のアドレス変換テーブル(atTable)を参照してリピータHUB5から取得したMACアドレスと同じMACアドレスとなるアドレス変換情報(atPhysaddress)を取得する(ステップ105)。ルータ4のアドレス変換テーブルには、そのルータ4の先に、すなわちルータ4のネットワーク監視装置7が接続されているネットワーク1以外のネットワーク2側に接続されている端末がルータ4を介して他の端末と通信をした際の履歴が記録されているので、ネットワーク2にリピータHUB5を介して接続されている端末6がルータ4を介して通信をした場合には、各端末6に関するアドレス変換情報が記録されているはずである。なお、IPアドレスを参照することによってルータ4とネットワーク1, 2の接続形態を知ることができる。

【0026】ネットワーク監視装置7のIPアドレス取得部10は、各収集部8, 9が取得した各情報に含まれているMACアドレスを対応づけることによってリピータHUB5の各ポートに接続されている各端末6のIPアドレスを取得する(ステップ106)。この取得した端末6に関する情報を図3に示す。

【0027】複数のルータが設けられている場合は、上記処理を全てのルータに対して行うことでネットワークシステムを構成する各機器4~7のIPアドレス並びに各リピータHUB5の接続先を得ることができるので、ネットワーク表示部11は、これらの情報に基づきリピータHUB5と各端末6との間に接続線を引くことができ、ネットワークシステムの接続形態をIPアドレスと共に表示することができる。

【0028】以上のように、本実施の形態によれば、ルータ4が持つアドレス変換テーブルのatPhysAddressとリピータHUB5が持つリピータMIBのrpitrAddrTrackNewLastSrcAddressとを組み合わせることによってリ

8

ピータHUB5に接続されている端末6を特定することができ、その結果、その端末6のIPアドレスを取得することができる。特に、本実施の形態では、IPアドレス取得用に特別な情報をルータ4及びリピータHUB5に持たせなくてもTCP/IPによるネットワークシステムに接続するのであれば通常保持するであろうMIB-11やリピータMIBの内容を利用することによってリピータHUB5に接続されている端末6のIPアドレスを取得することができる。

【0029】また、ルータ4の中に記録されるアドレス変換情報は、ルータ4によるアドレス変換対象となっはじめて記録されることになるため、仮に端末6がルータ4を介した通信を1度も行っていない場合もその端末6のIPアドレスとリピータHUB5の対応関係は表示できなくなる。ただ、このような場合は、端末6から定期的に発信させるようにするなど何らかの手段、方法を講じることによってアドレス変換テーブルに記録されるようにすればよい。

【0030】また、本実施の形態では、リピータHUB5の各ポートに端末6を接続した場合を例にしたが、リピータHUBをカスケード接続した場合、カスケード接続されていることは知ることができるが、リピータMIBには、ポート毎に最後にアクセスした1つの端末の情報しか残らないため、ネットワーク2に接続されたリピータHUB5に端末が直接接続されているかカスケード接続したリピータHUBを介して間接的に接続されているかはわからない。この場合にも端末から定期的に発信させるようにするなど何らかの手段、方法を講じることによってアドレス変換テーブルに記録されるようにすればよい。

【0031】また、本実施の形態では、リピータHUB5には、少なくとも各ポート番号とMACアドレスとを対応付けした情報が必要となるため、現時点では、その情報が含まれているリピータMIBを保持するリピータHUBを用いた場合に限定されるが、これらの情報を保持する他のMIB(プロトコル)ができれば、そのMIBにも本発明は適用可能である。同様に、ルータ4には、少なくともIPアドレスとMACアドレスとを対応付けした情報が必要となるため、現時点では、その情報が含まれているMIB-11を保持するルータ4を用いた場合に限定されるが、これらの情報を保持する他のMIB(プロトコル)ができれば、そのMIBにも本発明は適用可能である。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、ルータのIPアドレスとMACアドレスとが対応付けされた情報を含むアドレス変換テーブルと、リピータハブのポート番号とMACアドレスとが対応付けされた情報を含む管理情報ベースとを組み合わせることによってリピータハブの各ポートの接続先を認識することができ、その結果、その接続先

のIPアドレスを取得することができる。特に、本発明では、IPアドレス取得用に特別な情報をルータ及びリピータハブに持たせなくてもネットワークシステムを構成するルータ等が通常保持するであろう管理情報ベースの内容を有効利用することによって上記IPアドレスを取得することができるので、従来からある汎用的なルータ及びリピータハブをそのまま用いてネットワークシステムを構築することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るネットワーク監視装置の一実施の形態が監視するネットワークシステムの全体構成図である。

【図2】 本実施の形態においてネットワーク監視装置がリピータHUBに接続された端末を認識し、その端末のIPアドレスを取得する処理を示したフローチャート

である。

【図3】 本実施の形態におけるネットワーク監視装置が取得した情報を示した図である。

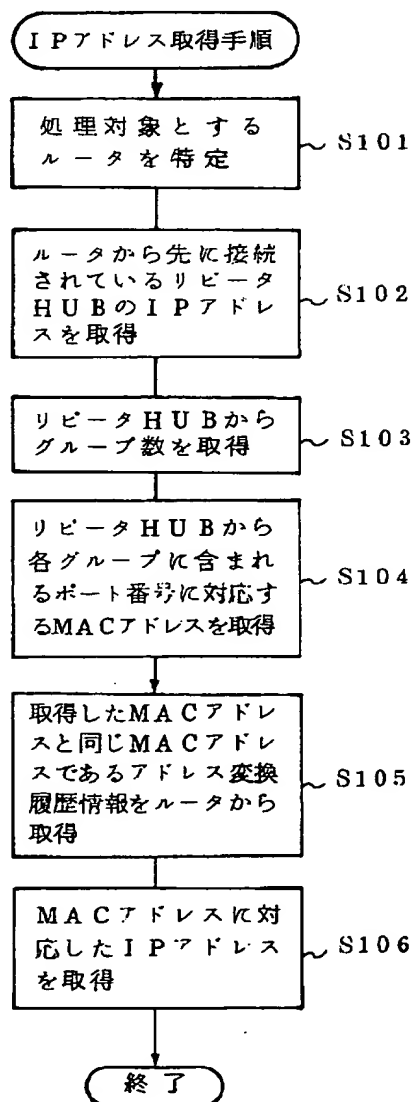
【図4】 従来におけるネットワークシステムの一形態を示した全体構成図である。

【図5】 従来におけるネットワーク監視装置が図4に示したネットワークシステムを表示した場合の概略図である。

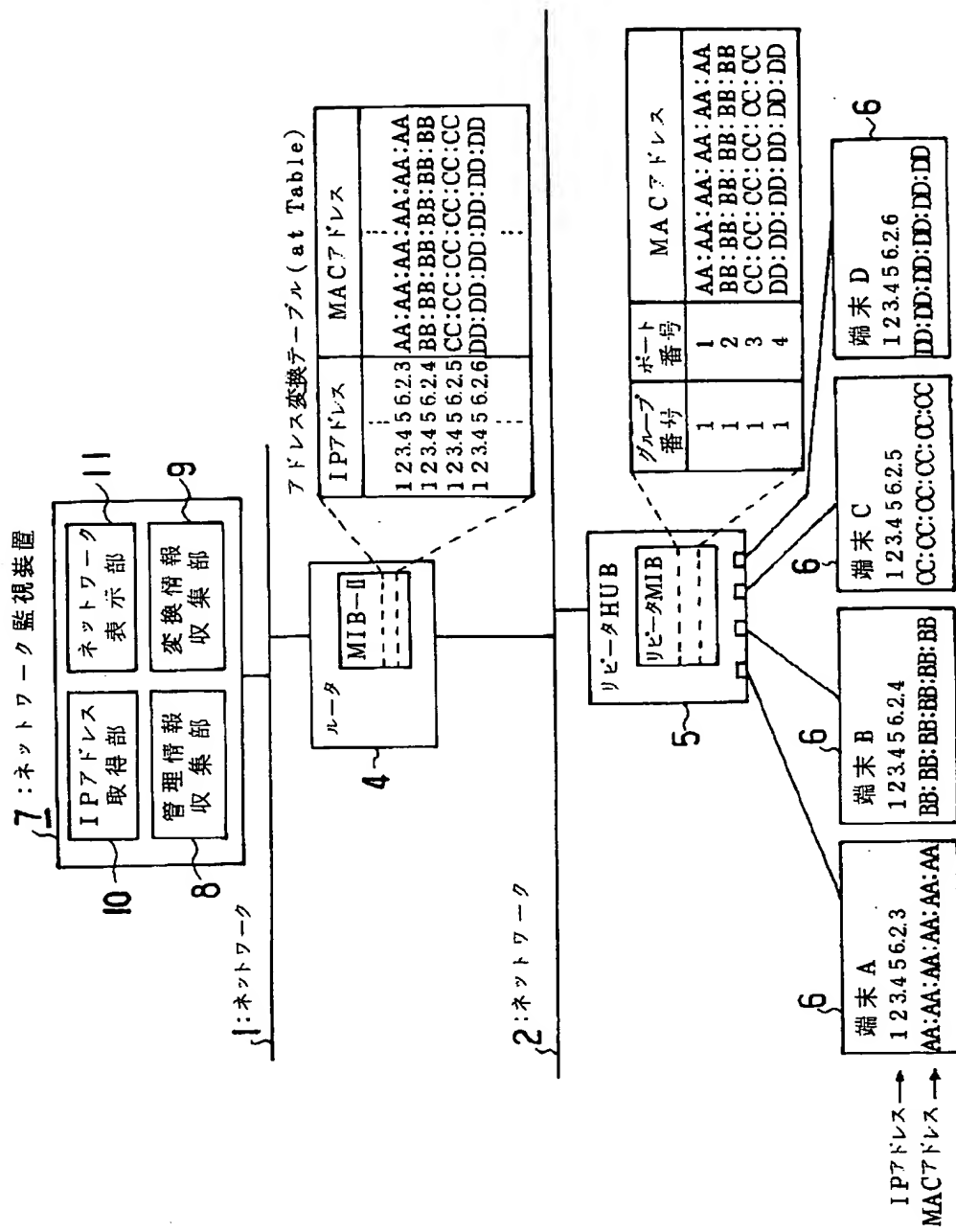
#### 【符号の説明】

1, 2 ネットワーク、4 ルータ、3 ネットワーク監視装置、5 リピータHUB、6 端末、7 ネットワーク監視装置、8 管理情報収集部、9 変換情報収集部、10 IPアドレス取得部、11 ネットワーク表示部。

【図2】



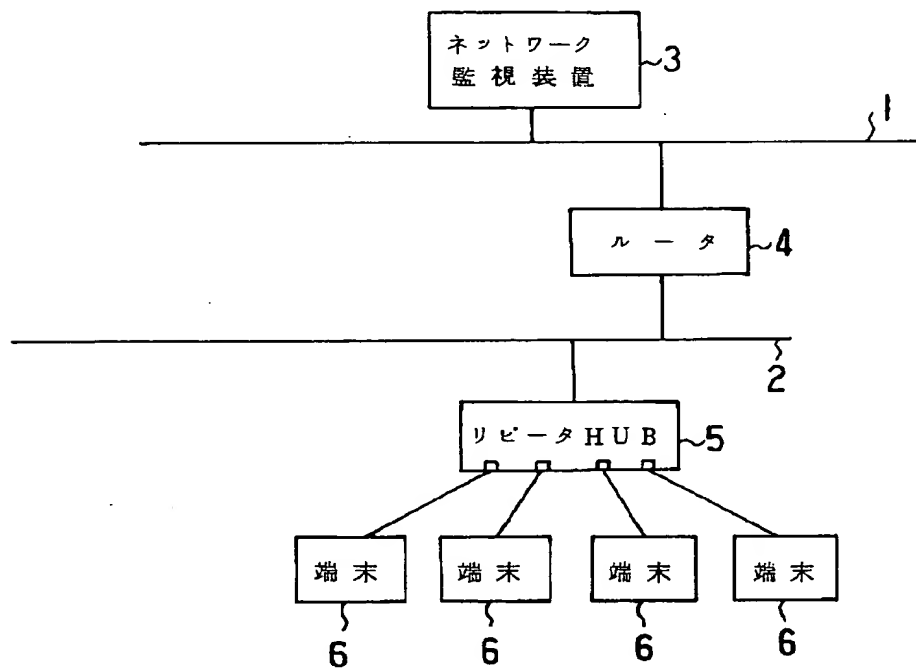
【図1】



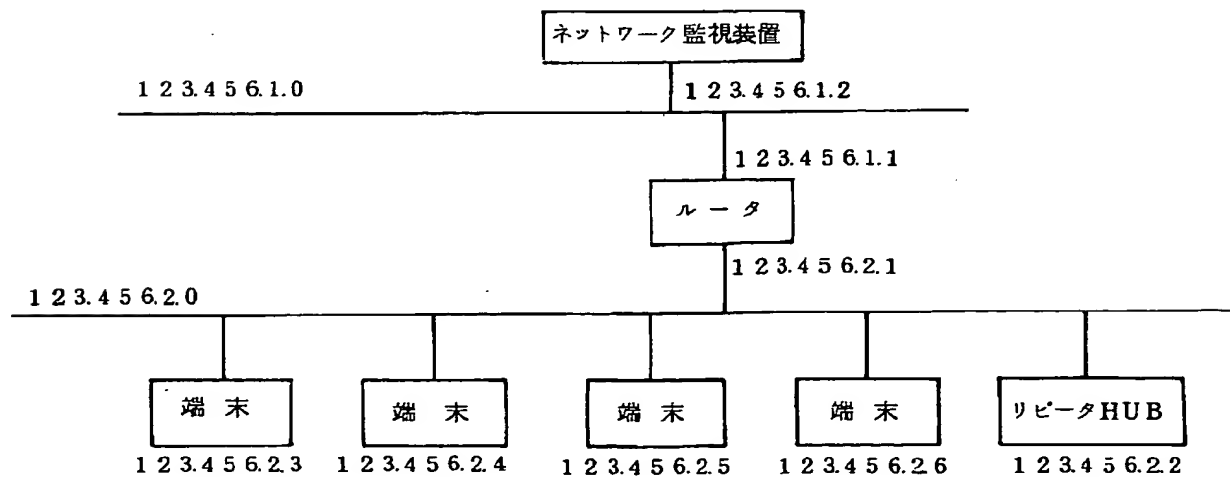
【図3】

| グループ番号 | ポート番号 | MACアドレス           | IPアドレス      |
|--------|-------|-------------------|-------------|
| 1      | 1     | AA:AA:AA:AA:AA:AA | 123.456.2.3 |
|        | 2     | BB:BB:BB:BB:BB:BB | 123.456.2.4 |
|        | 3     | CC:CC:CC:CC:CC:CC | 123.456.2.5 |
|        | 4     | DD:DD:DD:DD:DD:DD | 123.456.2.6 |

【図4】



【図5】





フロントページの続き

(72)発明者 瀬川 修

愛知県名古屋市緑区大高町字北関山20番地  
の1 中部電力株式会社電力技術研究所内